

DETERIORO DEL BOSQUE POR EXTRACCIÓN DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES (RFNM) EN UNA COMUNIDAD DE LA REGIÓN LERMA

Alma Clara Salazar Romero¹

Adriana Guadalupe Guerrero Peñuelas²

Patricia Mireles Lezama³

RESUMEN

Los bosques de *Quercus*, *Pinus* y *Abies* son los ecosistemas de mayor cobertura en México, cubriendo el 34% de la superficie forestal nacional. De hecho, México destaca a nivel mundial por albergar la mayor diversidad de *Pinus*. La gran variedad de especies forestales presentes en el territorio nacional conlleva la responsabilidad y necesidad de proteger estos recursos, tarea que inicia en el nivel local. La localidad de Santa Ana Jilotzingo perteneciente a la región de Lerma contribuye a los indicadores nacionales de cobertura, riqueza y diversidad forestal, ya que cuenta con una importante comunidad de pinos y encinos que representan el 45% de su superficie total. Sin embargo, esta área se ha visto afectada en extensión y densidad por las diversas actividades productivas desarrolladas por sus habitantes, particularmente la extracción de recursos forestales no maderables que se utilizan como materia prima para la confección de artículos navideños. El presente trabajo documenta el uso y manejo de estos recursos forestales no maderables y el impacto que la extracción de éstos ha tenido en el bosque local.

Palabras o conceptos clave:

Recursos forestales no maderables, Deforestación, Actividades extractivas

¹ Licenciada en Ciencias Ambientales, Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMéx, correo electrónico: alma_vid03@hotmail.com

² Maestra en Ciencias, Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMéx, correo electrónico: adris_gp@hotmail.com

³ Maestra en Ciencias, Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMéx, correo electrónico: paty_land@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Con base en sus características geográficas y demográficas los municipios del Estado de México han sido agrupados en doce regiones. La región VII denominada Lerma cuenta con 10 municipios: Lerma como cabecera, Atizapán, Capulhuac, Ocoyoacac, Otzolotepec, San Mateo Atenco, Temoaya, Tianguistenco, Xalatlaco y Xonacatlán. Esta región presenta una ubicación estratégica, ya que se localiza entre las ciudades de Toluca y de México, lo que le confiere un papel importante en términos económicos y de vinculación.

Como resultado de su dinámica económica y metropolitana, la región Lerma presenta diversos problemas ambientales, estando la mayoría de ellos vinculados a la actividad industrial y al desarrollo urbano. Sin embargo, la tala clandestina y el tráfico ilegal de maderas empiezan a cobrar relevancia, debido a su creciente presencia (Gobierno del Estado de México, 2012).

Con el propósito de documentar cuáles son los factores o agentes que están llevando a la región a este proceso de deforestación, se escogió como área de estudio al municipio de Otzolotepec, particularmente a la localidad de Santa Ana Jilotzingo, comunidad que exhibe esta problemática desde hace varios años y que parece estar agudizándose. Aunque el estudio de caso que se presenta es a nivel local, éste ilustra la problemática que atraviesa la región y ayuda a comprender los cambios socio-económicos y territoriales de la misma.

El objetivo general de la investigación fue determinar cuál ha sido el impacto de las actividades productivas desarrolladas por la población sobre la superficie forestal, la cual es importante señalar se encuentra dentro del Parque Ecológico Recreativo Zempoala La Bufa “Otomí-Mexica”. Dicho análisis se delimitó en tiempo a través de diecisiete años (1990 a 2007).

La población local lleva a cabo la extracción de recursos forestales maderables y no maderables durante todo el año, ésta tiene dos motivaciones, una de autoconsumo para cubrir necesidades básicas de la población con bajos recursos económicos y la otra como una actividad meramente comercial. Algunos de los productos que se extraen son leña, tierra de monte, hongos comestibles, piñas, ramas de oyamel (*Abies religiosa*) y madera. Aunque durante todo el año se extraen los recursos antes mencionados, la mayor explotación al bosque se lleva a cabo en la época decembrina, ya que es cuando se confeccionan y comercializan diversos artículos navideños con base en recursos no maderables. Entre estos artículos se pueden mencionar las coronas de rama de oyamel (*Abies religiosa*), encino (*Quercus*) y coronas de piñas, así como venados de perlilla (*Symphoricarpos microphyllus H.B.K*). Aunado a esto continúa la explotación de recursos forestales maderables (RFM) por la tala clandestina.

Los resultados obtenidos en el trabajo de investigación señalan que del 73% de la población que se dedica al comercio, 43% afirmó extraer en diciembre recursos forestales no maderables para la elaboración de artículos como los mencionados anteriormente. Lo cual se ve reflejado en la pérdida de superficie forestal, información representada en mapas y en tablas arrojaron una pérdida de 48 a 45% del área forestal desde 1990, transformado en números absolutos se tiene una pérdida de 3ha de bosque al año.

Metodología y descripción del área de estudio

La localidad de Santa Ana Jilotzingo pertenece administrativa y territorialmente al Municipio de Oztolotepec, Estado de México. Se localiza a una altura promedio de 2, 847 msnm.

La cubierta forestal de la localidad se estima en 827 has. y las principales especies arbóreas son *Quercus* y *Pinus*. Como resultado de las condiciones altitudinales y su ubicación geográfica cuenta con dos tipos de clima, semifrío subhúmedo Cb'(w2) (w) y templado subhúmedo C'

(w2)(w) (g) (García, 1981 citado por Mireles, 2000: 53). Las unidades edáficas desarrolladas en el área son andosoles, cambisoles y luvisoles, que se caracterizan por ser ricas en materia orgánica, fértiles, y con gran capacidad de captación y absorción de agua, las tres unidades se desarrollan bajo bosques de encino y pino, así como de uso agrícola, sin embargo son susceptibles a erosionarse (IUSS, 2007: 58). Santa Ana Jilotozingo posee como principales fuentes de agua al río Bernal y diversos manantiales, el primero pertenece a la subcuenca del río Mayorazgo que a su vez forma parte de la subcuenca del curso alto del río Lerma (Mireles, 2000: 58). El agua del río es utilizada para el riego de tierras agrícolas, en tanto que los manantiales abastecen de agua potable a la población.

De acuerdo al último Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010: 65) la población total de la localidad es de 6,625 habitantes, de la cual el 40% se considera como Población Económicamente Activa (PEA). Las principales actividades económicas que se desarrollan son la agricultura y el comercio, sin embargo las actividades agrícolas y en general aquellas pertenecientes al sector primario han perdido importancia dentro de la dinámica económica tanto de la localidad como del contexto municipal.

La metodología del trabajo de investigación constó de tres fases; el nivel descriptivo, analítico e integrativo. Dentro de la primera fase se realizó la recopilación e interpretación de información documental y cartográfica, lo cual permitió elaborar el pre-diagnóstico de la localidad.

Posteriormente, en el nivel analítico se diseñaron y aplicaron las entrevistas, éstas se dirigieron a identificar y caracterizar las actividades productivas de la población, y así determinar cuáles y cómo tienen influencia sobre el bosque. Se aplicaron entrevistas a un grupo de 71 personas, el tamaño de la muestra se basó en la Población Económicamente Activa (PEA) que de acuerdo al INEGI asciende a 2,625 individuos y se calculó con base en la fórmula propuesta por

Contreras y otros (2005: 11). Los resultados de las entrevistas fueron capturados en el programa SPSS 5 para su análisis estadístico.

Por otro lado, se digitalizaron los usos de suelo tanto para 1990 como para 2007, esto a partir de ortofotos del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM) vuelo 1990, escala 1:20 000 y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) vuelo 2007, escala 1:20 000. La digitalización de las ortofotos permitió calcular la superficie para los diferentes usos de suelo -incluyendo el forestal- en ambos momentos y determinar cómo han ido evolucionando.

Con el fin de cotejar así como de ampliar la información respecto al área forestal donde la comunidad ejerce influencia, se efectuaron caminatas de corte o transectos, cuya metodología se retomó de la propuesta por Geilfus (2002: 13). Se registraron puntos dentro del bosque local con diferentes usos, problemáticas o condiciones positivas, la referenciación de los puntos y la altitud del terreno registrados a través del GPS permitieron la construcción del perfil de la zona. Finalmente en el nivel integrativo se realizó la revisión, análisis e integración de los resultados obtenidos en las dos fases anteriores. Esta información sirvió como punto de partida para proponer algunas mejoras a las prácticas de manejo actuales así como actividades productivas alternativas, ambas con un menor impacto en los recursos naturales locales.

Actividades productivas en Santa Ana Jilotzingo

De la población entrevistada, el 73% reportó como ocupación principal el comercio, 15% la agricultura, 6% la ganadería, y el 6% restante señaló desempeñarse en alguna otra actividad del sector servicios. Como se expondrá a continuación, a excepción de estas últimas, las actividades productivas están teniendo impactos negativos sobre el medio ambiente local, particularmente sobre el área forestal. Evidentemente, los efectos son diferenciados, su

magnitud y extensión de afectación están en función del número de población ocupada en cada una de estas actividades económicas y de las prácticas de manejo empleadas.

En cuanto a la ganadería, los productores crían ovinos, bovinos y/o aves de corral de manera extensiva, ya sea para autoconsumo o para su venta a nivel local. Durante los recorridos de campo se observó que el ganado pasta a lo largo del cauce del río Bernal o en la zona de manantiales, situación prohibida ya que el agua de estas fuentes es la que consume la población, si bien más adelante es potabilizada, es importante protegerla desde su punto de origen. Sólo una de las personas entrevistadas mencionó dedicarse a la venta de ganado a mayor escala -este productor comercia ganado porcino en la Central de Abasto de la capital del Estado. En este caso el impacto al suelo es más focalizado pero más intenso, ya que los animales permanecen en los corrales, los cuales cabe mencionar se encuentran cerca del río y hacía donde son arrojados los desechos.

Del 15% de la población inserta en la agricultura, el 12% siembra maíz, haba y/o trigo de manera anual, esta actividad al igual que la ganadería tiene como propósito el autoabasto o la venta local. El resto de los agricultores posee huertos frutales, principalmente de manzana, durazno, ciruela, chabacano y pera. Estas plantaciones son de gran importancia, ya que dan muestra de la viabilidad de desarrollar proyectos productivos alternativos que no afecten la superficie forestal. Las familias que cuentan con huertos trabajan en conjunto ya que no reciben apoyo por parte de ninguna institución o del municipio, con el tiempo han adquirido experiencia y recursos financieros para cubrir los principales requerimientos, particularmente los injertos para la reproducción o mejora de los frutos y los plaguicidas.

El principal recurso natural de la zona forestal que demanda la agricultura es el agua del río Bernal, alrededor del 11% de los productores riega sus tierras con agua proveniente de éste y los arroyos cercanos, el resto son parcelas de temporal.

Por otra parte, del 73% de la población que se emplea en el comercio, el 30% vende ropa y artículos manufacturados alusivos a la temporada, en tanto que el 43% señaló confeccionar y comerciar productos elaborados a partir de recursos forestales no maderables (RFNM) obtenidos del bosque local, particularmente durante la época decembrina. Al respecto, cabe señalar que aunque la extracción y venta de RFNM se acentúa en diciembre, no es exclusiva de esta época, algunos entrevistados aseveraron obtener diversos materiales a lo largo de todo el año.

Asimismo, es importante mencionar que la mayoría de las personas que produce y oferta artículos navideños a base de RFNM lo hace a pequeña escala, sin embargo, aunque reducido existe otro grupo que comercia al mayoreo. En ambos casos el daño ocasionado al bosque es significativo, aunque evidentemente quienes realizan la mayor explotación son los mayoristas, ya que llegan a extraer hasta 20 costales de cada recurso (ramas de oyamel, encino y piñas) por temporada, esta materia prima da lugar a aproximadamente 200 artículos, es decir de cada costal se obtienen 10 productos como mínimo.

En los siguientes apartados se hará referencia con mayor detalle de los recursos extraídos así como sus prácticas de uso y manejo.

Extracción de Recursos Forestales No Maderables (RFNM)

Con base en los cuestionarios aplicados y los recorridos de campo, se identificó que la extracción de RFNM se realiza por dos grupos, primeramente están aquellas personas que se

dedican al comercio de productos navideños elaborados a partir de éstos, en este caso la recolección se concentra en los meses de noviembre y diciembre, que es la época de mayor alteración e impacto negativo al bosque. El otro grupo está integrado por quienes cosechan RFNM durante todo el año, a través de los cuales cubren algunas necesidades básicas como alimento o combustible, además de representar su única o principal fuente de ingresos económicos. En este sentido, es importante que las propuestas de manejo y los proyectos productivos alternativos dirigidos a frenar el deterioro del bosque busquen atender las demandas y motivaciones de ambos grupos.

En el siguiente calendario estacional se muestra la extracción de RFNM a lo largo del año, se puede observar que la recolección de piñas, perilla, ramas de oyamel y encino así como el musgo se encuentra perfectamente bien delimitada entre los meses de octubre y diciembre. En tanto que la sustracción de otros recursos como la leña y la tierra de monte se mantiene constante durante todo o la mayor parte del año. De la población entrevistada alrededor de una cuarta parte mencionó extraer leña y tierra de monte, y más del 50% indicó comprar estos productos en el mercado local. Es decir aunque sólo un limitado sector de la población reconoce ingresar al bosque para proveerse de ambos recursos, el impacto es significativo puesto que las cantidades extraídas son altas, ya que el propósito no es sólo el autoconsumo sino la venta, debido a la alta demanda que siguen teniendo estos materiales.

Por otro lado, la cosecha de hongos silvestres comestibles se realiza durante los meses de junio, julio, agosto y parte de septiembre, periodo que corresponde a la época de lluvias y por lo tanto cuando mayor disponibilidad hay de ellos.

Cuadro 1 Calendario estacional del aprovechamiento de Recursos Forestales no Maderables en el bosque de Santa Ana Jilotzingo.

Recurso	Costo aproximado \$	Mes											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Leña	1 Carga 80												
Tierra de monte	1 Costal 30												
Hongos	Kilo 30-50												
Ramas de oyamel													
Ramas de encino													
Perlilla													
Piñas													
Musgo													

Fuente. Elaboración propia con base en trabajo de campo.

Manejo y comercialización de productos a base de Recursos Forestales No Maderables

Se estimó que del 43% de personas que vende productos confeccionados a partir de recursos forestales no maderables, 32% los elabora para su venta directa o a intermediarios, y el 11% restante los compra ya hechos.

A continuación se describen los principales recursos forestales no maderables extraídos durante la temporada decembrina y los productos que se obtienen de ellos.

a) Piñas (*Pinus spp.*): Los frutos del pino son conocidos localmente como piñas y son empleados para la elaboración de coronas, canastas y adornos para los árboles de navidad. Su recolección inicia en el mes de septiembre o a más tardar en octubre, los entrevistados señalan que optan por iniciar la búsqueda de este material con la mayor anticipación posible para asegurar que haya disponibilidad del mismo y puedan seleccionar aquéllos que cumplan con las características requeridas para la elaboración de sus productos (ver imagen 1 y 2). Las piñas son recolectadas del suelo o directamente del árbol; sólo se eligen aquellos frutos que han expulsado las semillas. El costo de los productos llega a ser de \$12 pesos de productor a intermediario.

Imagen1. Corona de piñas barnizada.

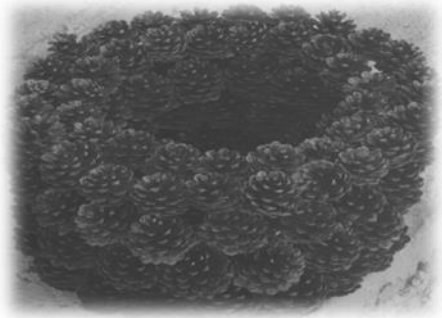


Imagen 2. Adorno navideño con piñas.



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

b. Perlilla (*Symphoricarpos Microphyllus* H.B.K.)

Arbusto de 1 a 3 metros de alto, crece en los bosques de encino, en la localidad fue posible identificarlo en los caminos de acceso al bosque, considerándolo como una especie ruderal (Monroy, *et al.*, 2007: 77). Este RFNM ha sido aprovechado para elaborar desde objetos de uso cotidiano como las escobas rústicas hasta las artesanías de la época decembrina. Los principales productos que se confeccionan a partir de la perlilla son venados, coronas y canastas (ver imagen 3 y 4), los primeros se ofertan a un precio de \$35, en tanto que el costo de las coronas es de \$12.

Imagen 3. Coronas hechas con perlilla



Imagen 4. Venados elaborados a base de perlilla



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

c. Ramas de oyamel (*Abies Religiosa*) y encino (*Quercus Rugosa*)

Las coronas elaboradas de este follaje natural son muy buscadas para utilizarlas como coronas de adviento, así como para adorno en las puertas y ventanas de las viviendas. El follaje se recolecta principalmente durante noviembre y los primeros días de diciembre, ya que las ramas deben tener una apariencia fresca. Los productores venden estos artículos a intermediarios a un precio promedio de \$15.

Una problemática identificada especialmente en los árboles de oyamel, es que durante la recolección no sólo se corta la punta de cada rama, práctica que sería suficiente para obtener el material deseado, sino se corta la rama completa o incluso todo el árbol si éste es joven y de tamaño pequeño, tal como lo muestran la imagen 5 y 6.

Imagen 5. Árboles derribados



Imagen 6. Rama del árbol cortada



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

En la localidad también se aprovechan otros productos no maderables como el musgo (ver imagen 7), éste se encuentra en pequeñas áreas boscosas cercanas a la comunidad y es extraído a finales del mes de noviembre y principios de diciembre. Por otro lado, el ocoxal es utilizado para elaborar venados; los cuales son más económicos que los hechos a base de perilla, su precio es de alrededor \$10. Es interesante notar que algunos otros materiales que parecieran no tener valor como las ramas secas de los árboles o el zacatonal que se encuentra

en las áreas desprovistas de vegetación también son aprovechados, ambos para la construcción de pesebres. Estos artículos se venden de productor a intermediario a un costo de \$40.00, y para el consumidor final se ofertan entre \$80.00 ó \$100.00, según su decoración y tamaño.

Imagen 7. Extracción de musgo



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

De acuerdo a Evans (1993) (citado por López, 2008: 74), como resultado del aprovechamiento de los RFNM se identifican dos clases de impactos ecológicos: a) Impacto sobre la especie en sí, con efectos en el tamaño de la población, distribución y composición, y b) Impacto sobre el ecosistema, relacionado con las actividades de aprovechamiento y manejo, y la decisión sobre el futuro que se le dé a los bosques donde se realiza el aprovechamiento. En el caso de Santa Ana Jilotzingo la extracción de recursos forestales no maderables sin duda ha ocasionado un daño directo a la disponibilidad de las especies y su distribución; aspecto que se detallará más adelante, sin embargo, el impacto ecológico por el aprovechamiento de estos recursos aún es desconocido.

Lo anterior hace evidente la urgente necesidad de plantear propuestas dirigidas a disminuir o frenar el deterioro del bosque, sin embargo no se puede pasar por alto la importancia que

tienen estos recursos en el sistema económico familiar y local. De ahí el reto de proteger los recursos naturales sin mermar el bienestar social y económico de la población.

Extracción de Recursos Forestales Maderables (RFM)

La tala ilegal es otra de las actividades que afecta directamente la superficie y densidad de los bosques, esta actividad extractiva ha sido constante durante años, y actualmente se ha extendido a orillas de la carretera que cruza la zona forestal y que conecta a otras localidades y municipios como Tlazala de Fabela, Villa Nicolás Romero, Jiquipilco, Temoaya y Villa del Carbón.

Esta vía de comunicación facilita el transporte de la madera hacia diversos puntos del Estado.

Cada especie tiene un uso específico, por ejemplo el oyamel (***Abies Religiosa***) es utilizado para morillos, garrochas, tablas y polines, su tronco debe de estar libre de ramas para que sea resistente y útil para los taladores; por otro lado el tronco de aile debido a su resistencia, es empleado como base aplanadora en comercios de cárnicos.

De acuerdo a los habitantes de Santa Ana Jilotzingo, la tala es llevada a cabo en gran medida por familias de la misma localidad, y expresan que el beneficio económico es para unos cuantos pero no así los costos de la destrucción del bosque. “*Se están acabando el bosque, ése es su negocio pero nos afecta a todos*” (testimonio) (ver imagen 8 y 9).

Imagen 8. Tala de árboles.



Imagen 9. Pérdida de cobertura arbórea.



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

Otras actividades que no pueden dejar de señalarse por el impacto que están teniendo en la zona forestal, son la elaboración de carbón vegetal y la prestación de servicios de la granja acuícola.

Las comunidades forestales presentes en el área donde se elabora el carbón son encinos y madroños (*Arbutus unedo*), estos últimos son muy utilizados para la producción del combustible, ya que el producto que se obtiene es duradero. Esta práctica se lleva a cabo desde hace aproximadamente cincuenta años ya que representa una fuente importante de ganancias económicas pero que requiere poca inversión, prueba de esto es la presencia de hornos antiguos donde la vegetación natural ha iniciado la recuperación de su espacio (ver imagen 10), así también se identifican hornos donde todavía es posible encontrar restos de carbón y tizón (trozos de ramas que no terminaron su proceso de carbonización) con apenas unos días de haber sido transformados. De hecho durante el recorrido de campo se observaron hornos de carbón (ver imagen 11) y personas en posesión de troncos y ramas de encino y madroño listas para ser colocadas en el horno.

Imagen 10 Antiguo horno de carbón.



Imagen 11. Horno donde se elabora el carbón vegetal.



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

Finalmente, se identifica que el cultivo de trucha arcoíris también está incidiendo en la calidad de los bosques y sus servicios ambientales. Para el cultivo de esta especie se desvía y capta el agua que proviene de los manantiales (ver imagen 12). Además, en los alrededores de la granja acuícola se están talando árboles y abriendo caminos para el transporte motorizado, lo cual contribuye a la deforestación de la zona.

Imagen 12. Desviación del agua de manantiales.



Fuente. Fotografías tomadas en campo por Salazar (2013).

Análisis comparativo del uso de suelo, periodo 1990-2007

Con el fin de mostrar el impacto que todas las actividades descritas anteriormente han tenido sobre la superficie del bosque, se realizó un análisis comparativo de uso de suelo. A partir de

las ortofotos IGECM 1990, escala 1:20 000 e INEGI 2007, escala 1:20 000 y fue posible identificar la pérdida de cobertura forestal a lo largo de 17 años.

En el mapa 1 se presentan los diferentes usos de suelo para 1990, se puede observar que el uso forestal se concentraba en el norte de la localidad y cubría la mayor superficie de ésta, alrededor del 48%; seguido del uso agrícola, cuya área se estimó que representaba el 33% del territorio local. Aunque el área urbana, aún no exhibía un crecimiento significativo, es posible apreciar su paulatino desarrollo a expensas de terrenos agrícolas. La superficie en hectáreas y el porcentaje de cada uso se muestran en el siguiente cuadro.

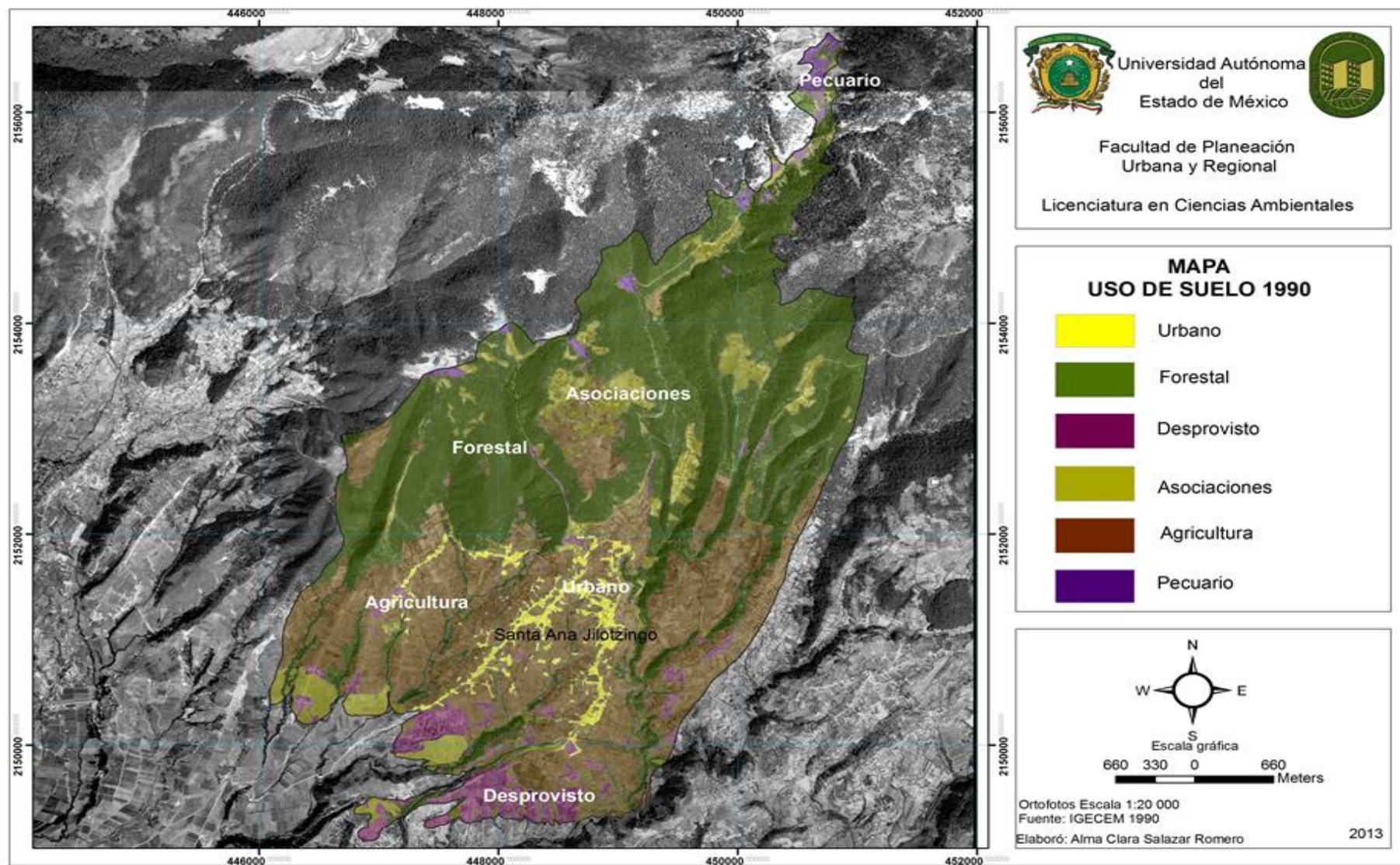
Cuadro 2. Superficies de uso de suelo para 1990.

Uso de suelo	Ha	%
Forestal	878	48
Agricultura	599	33
Asociaciones	178	10
Desprovisto	87	5
Urbano	57	3
Pecuario	21	1
TOTAL	1,821	100

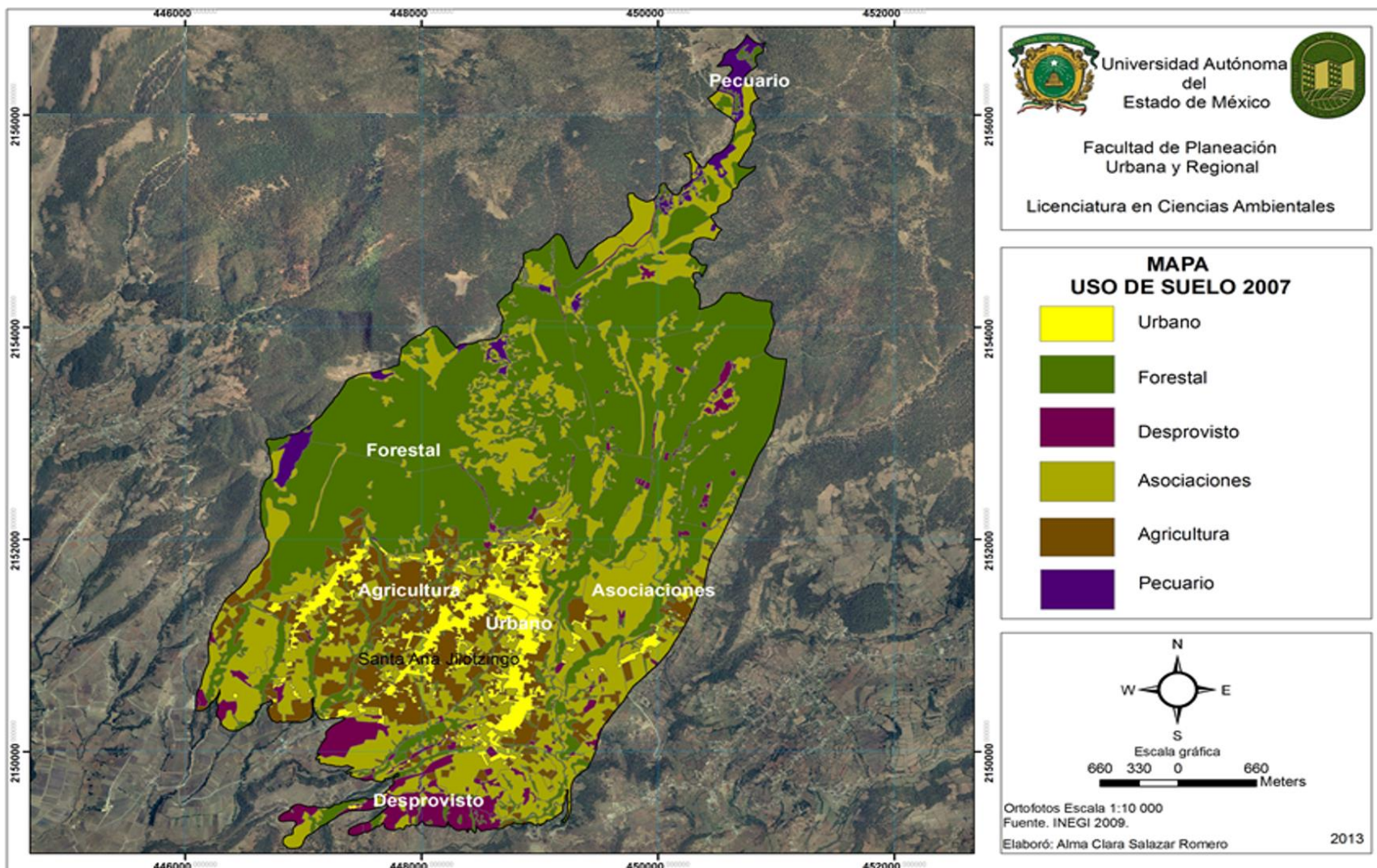
Fuente. Elaboración propia con base en IGECM, 1990.

Para el año 2007, los cambios en el mapa resultan evidentes, pues la superficie forestal se nota fragmentada por manchones de asociaciones de pastos y matorrales, asimismo se observa la presencia de rodales con uso pecuario y otros desprovistos de vegetación (ver mapa 2). Durante esta etapa la actividad agrícola se redujo de manera importante, en tanto que el uso pecuario y urbano duplicaron su superficie. Para este período se ha generado el cuadro 3 con la superficie de cada uso de suelo y su porcentaje correspondiente.

Mapa 1. Uso de suelo 1990.



Mapa 2. Uso de suelo 2007.



Cuadro 3. Superficie de uso de suelo para 2007.

Uso de suelo	ha	%
Forestal	827	45
Asociaciones	577	32
Agricultura	202	11
Urbano	105	6
Desprovisto	81	4
Pecuario	30	2
TOTAL	1,821	100

Fuente. Elaboración propia con base en INEGI 2007.

A continuación se muestra una tabla comparativa (cuadro 4) que permite apreciar los cambios ocurridos en la superficie de los diferentes usos de suelo durante el periodo estipulado.

Cuadro 4. Comparación del uso de suelo para 1990 y 2007.

1990 (%)	Uso de suelo	2007 (%)	Cambio (%)
48	Forestal	45	-3
3	Urbano	6	+3
33	Agricultura	11	-22
10	Asociaciones	32	+22
5	Desprovisto	4	-1
1	Pecuario	2	+1
100	TOTAL	100	*

Fuente. Elaboración propia.

El área forestal muestra una pérdida de 3%, lo que en números absolutos representa 51 hectáreas de bosque perdido durante los últimos 17 años, es decir, se pierden 3 hectáreas anualmente. Lo anterior contribuye a la disminución de la superficie forestal en el Estado que se estima en 2 mil hectáreas cada año (Alfa diario, 2012: 86) y a la pérdida nacional calculada en 314 mil hectáreas anualmente (Céspedes y Moreno, 2010: 86). Cabe destacar que en el mapa de uso de suelo para 1990, la superficie forestal es continua, a diferencia de los usos de suelo para 2007 en donde destacan áreas con asociaciones de matorrales dentro de la zona forestal, esto como consecuencia de los problemas de explotación y extracción de recursos maderables

y no maderables. Por lo tanto, la deforestación se ve reflejada tanto en la superficie como en la densidad del bosque.

En el caso de la agricultura, esta actividad ha perdido presencia por el abandono de las tierras destinadas a este propósito y la ocupación por asentamientos humanos; se calcula un descenso de 22% de su superficie, al pasar de 33% en 1990 a 11% en 2007, para este momento el comercio ya era la actividad económica con mayor fuerza en la localidad.

Para el uso de suelo tipificado como asociaciones de matorrales y pastizales se presenta un aumento significativo, al incrementarse de 10% en 1990 a 32% en 2007, la razón es que los espacios de la zona forestal han perdido su cubierta arbórea dando paso a estas asociaciones vegetales.

Finalmente, el área urbana duplicó su superficie, al modificarse de 3% en 1990 a 6% para 2007; el uso de suelo desprovisto de vegetación muestra una reducción del 1%, en contraparte el uso pecuario tuvo un incremento con el mismo valor para 2007.

Transecto

Por otro lado, y con el fin de ubicar espacialmente las actividades de aprovechamiento así como corroborar los cambios por la extracción de recursos maderables y no maderables dentro de la zona forestal, se realizó un transecto a partir del recorrido por los bosques de la comunidad.

Al hacer uso de la caminata como herramienta de investigación fue posible obtener mayor información sobre el manejo de los recursos forestales, las actividades de extracción, los puntos de extracción y el impacto que se ha generado.

El recorrido inició en el poniente de la localidad, a una altura de 2,892 msnm, en este punto la especie predominante son los encinos. A medida que se fue avanzando las muestras de explotación fueron evidentes al observar la presencia de hornos de carbón, tala de árboles y obstrucción de caminos por los mismos troncos y ramas de los árboles caídos.

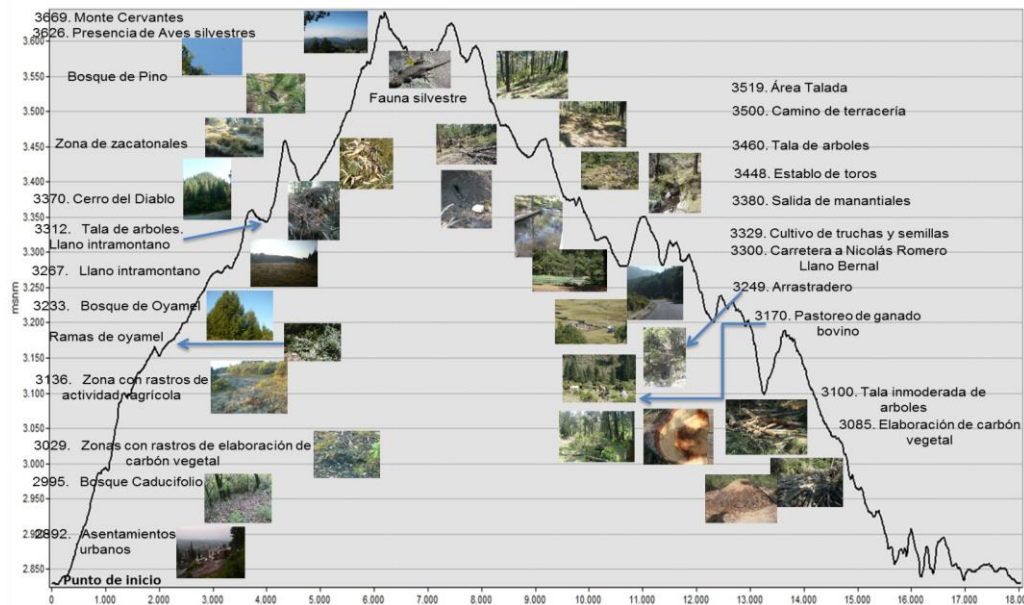
Esta situación prevaleció a lo largo del recorrido y se acentuó al final del mismo, al llegar al bosque de oyamel donde la tala clandestina es alarmante. El recorrido se efectuó en el mes de noviembre, lo cual fue positivo para la investigación ya que se encontraron rastros del corte de las ramas de oyamel utilizadas para la confección de artículos navideños.

A través del recorrido se pudo conocer la percepción que algunos habitantes de la comunidad tienen en torno al deterioro del área forestal, al respecto señalan que la tala de árboles en la parte alta del bosque ha tenido efectos río abajo, ya que el caudal del río Bernal ha disminuido.

Por otro lado, aseveraron que ya no es tan sencillo encontrar las piñas para navidad, ahora necesitan desplazarse a lugares más lejanos para poder recolectarlas, lo mismo sucede con los hongos silvestres, quienes se dedican a buscarlos tienen que ir más lejos de donde comúnmente los hallaban pues la distribución de la especie ha cambiado como resultado de la sobreexplotación (López, 2008: 89).

El perfil de terreno que se obtuvo se muestra a continuación (ver imagen 13).

Imagen 13. Perfil del transecto de la zona de estudio.



CONCLUSIONES

Los bosques de *Quercus*, *Pinus* y *Abies* son los ecosistemas de mayor cobertura en México, cubriendo el 34% de la superficie forestal nacional. De hecho, México destaca a nivel mundial por albergar la mayor diversidad de *Pinus*. La gran variedad de especies forestales presentes en el territorio nacional conlleva la responsabilidad y necesidad de proteger estos recursos, tarea que inicia en el nivel local. En el área de estudio las comunidades arbóreas representan el 45% de la superficie total, lo cual evidencia la contribución de la localidad a los indicadores nacionales de cobertura, riqueza y diversidad forestal.

Sin embargo, la extensión y el estado de los bosques nacionales y particularmente el local que es el caso que aquí se muestra se han visto y continúan viéndose comprometidos a causa de una serie de factores y agentes, que tienen su expresión en las actividades productivas. En este sentido, se identificó que las diversas actividades económicas desarrolladas en Santa Ana

Jilotzingo están teniendo impactos negativos, en mayor o menor medida, sobre el medio ambiente local, particularmente en el área forestal.

Las actividades agropecuarias tienen su mayor efecto en la disponibilidad y calidad del agua del río Bernal y de los manantiales cercanos, puesto que representan la principal fuente para la irrigación de parcelas y un área de abrevaderos para el ganado que pasta libremente. Como resultado de esto último, se advierte que la actividad ganadera también causa daños a la estructura del suelo, al compactarlo por el frecuente tránsito de los animales.

No obstante, se concluye que después de la tala ilegal, la extracción de RFNM con propósitos comerciales es la actividad que más ha intervenido en el deterioro del bosque local, disminuyendo tanto su superficie como su densidad. Aunque la recolección de RFNM se realiza durante todo el año, el mayor impacto se presenta en el último trimestre, puesto que como se mostró a lo largo del trabajo estos materiales son empleados para la elaboración de artículos navideños. Dicha actividad ha tenido gran aceptación en las familias locales, ya que la perciben como un autoempleo que no requiere inversión, los materiales se obtienen gratuitamente y sin ninguna restricción del área boscosa y la producción se basa en la mano de obra familiar. De hecho, la elaboración de estas mercancías es llevada a cabo en gran medida por un sector de la población con bajos ingresos económicos.

Se estimó que la pérdida del bosque durante el lapso de tiempo analizado fue de 51 has. con una merma anual de 3has., lo cual contribuye a la pérdida forestal Estatal y Nacional. La problemática aquí descrita pone en evidencia la necesidad de propuestas de manejo y proyectos productivos alternativos dirigidos a frenar o mitigar el deterioro del bosque.

Finalmente, como resultado del trabajo de campo realizado fue posible ampliar el panorama de las actividades extractivas que se realizan en el bosque local ya que en un primer momento sólo era posible vislumbrar claramente la extracción de RFNM utilizados para la época decembrina, sin embargo, conforme avanzó la investigación se identificaron un mayor número de actividades que también impactan de manera negativa la calidad del bosque como lo es la elaboración de carbón, la presencia de granjas acuícolas, la tala ilegal y la presencia de ganado, con lo cual se hace notar la importancia de la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Geilfus, F., (2002) *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica.

International Union of Soil Sciences (IUSS), (2007) *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo*. FAO, Roma.

Mireles, P., (2000) *Levantamiento de suelos de la Subcuenca del Río Mayorazgo, Estado de México*. Tesis de Maestría. México, Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Alfa Diario, 2012 *Crece pérdida de bosque* [En línea] México, disponible en <http://www.alfadiario.net/alfa/noticias/13226/Crece+perdida+de+bosques> [Consultado el 20 de Febrero de 2012]

Céspedes, S.E. y Moreno, E., 2010 *Estimación del valor de la pérdida de recurso forestal y su relación con la reforestación en las entidades federativas de México* [En línea] disponible en: <http://www.revista.ine.gob.mx/article/viewDownloadInterstitial/58/81> [Consultado el 2 de diciembre de 2012]

Gobierno del Estado de México, 2012 *Región VII Lerma Programa Regional* [en línea] México, disponible en http://copladem.edomex.gob.mx/formulacion_programas_desarrollo_regional [Consultado el 14 de julio del 2015]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2007 *Imágenes del territorio Ortofoto Digital* [En línea] México, disponible en <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/imgpercepcion/default.aspx> [Consultado el 2 de marzo de 2010]

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010 *Censos y Conteos Censo de Población y Vivienda 2010* [En línea] México, disponible en

<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx> [Consultado el 5 de abril de 2012]

CD-ROM

Instituto de Investigación e Información Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM), (1990) “Ortofotos E14A38B. Escala 1:20 000” en *Ortofotos Estado de México* [CD-ROM], Toluca, Estado de México.

López, R., (2008) “Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento” *Revista Colombia Forestal*. Vol. 11. Diciembre 2008, pp 215-231.

Monroy, R.; Castillo, G.; Colín, H., (2007) “La perlita o perlilla *Symphoricarpos microphyllus* H.B.K. (Caprifoliaceae) especie no maderable utilizada en una comunidad del Corredor Biológico Chichinautzin, Morelos, México” en *Revista Polibotánica* [En línea] No. 23. Junio 2007, Departamento de Botánica, Distrito Federal, México, disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62102302> [Consultado el 15 de agosto de 2009].